

генности твердого раствора $0 \leq y \leq 0.24$. Однофазные образцы изоструктурны $\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$ (пр.гр. *Icmm*, орторомбическая сингония).

Методом ИК- и КР-спектроскопии выделены основные колебания связей для оксифторидов на основе $\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$, проанализировано влияние дополнительного сорта ионов в анионной подрешетке.

НИР выполнена при поддержке гранта РФФИ №12-03-31234 мол.а.

СИНТЕЗ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ СОСТАВА $\text{La}_{28-x}\text{W}_{4+x}\text{O}_{54+1,5x}[\text{VO}]_{2-1,5x}$ ($x=0,85; 1,01; 1,17; 1,33$)

Партин Г.С., Корона Д.В., Нейман А.Я.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Высокотемпературные протонные твердые электролиты на основе сложных оксидов являются перспективными материалами для использования в промышленном оборудовании. Они могут применяться в качестве плотных керамических мембран для выделения водорода из углеводородного сырья, либо в качестве электролита топливных элементов, датчиков водорода и воды или в катализаторах. Для синтеза новых протонных проводников с более высокими характеристиками важно решить задачи, связанные с изучением механизмов переноса протонов и пониманием характерных особенностей структуры, определяющих процессы ионного транспорта.

В данной работе объектами исследования выступают вольфраматы лантана состава $\text{La}_{28-x}\text{W}_{4+x}\text{O}_{54+1,5x}[\text{VO}]_{2-1,5x}$ ($x=0,85; 1,01; 1,17; 1,33$), имеющие структурный тип двойного флюорита с разупорядочением в кислородной подрешетке. Данный класс соединений по литературным данным обладает относительно хорошими транспортными свойствами и химической устойчивостью, что дает возможность предполагать перспективность их применения в технических устройствах.

Твердофазным синтезом по стандартной керамической технологии получены 4 фазы $\text{La}_{28-x}\text{W}_{4+x}\text{O}_{54+1,5x}[\text{VO}]_{2-1,5x}$ ($x=0,85; 1,01; 1,17; 1,33$). Однофазность керамики установлена методом РФА (ДРОН-4, излучение $\text{Cu}(K_\alpha)$, интервал углов $2\theta = 5-80^\circ$). Проведены измерения температурной зависимости проводимости двухконтактным методом на переменном токе в интервале частот 100 Гц – 1 МГц с помощью импедансметра ИПИ-1 (Институт Проблем Управления им. В.А. Трапезникова) в сухой и влажной атмосфере. Определены энергии активации проводимости.

По результатам РФА можно сделать вывод о монотонном увеличении параметра решетки с увеличением содержания La. Данное явление обусловлено заполнением структурных вакансий кислорода, причем, кислородный ион, заполняя вакансию, увеличивает расстояния между соседними ионами. Следовательно, растет параметр элементарной ячейки.

Сравнение температурных зависимостей проводимости и энергий активации фаз указывает на рост величины объемной проводимости с увеличением содержания лантана и кислородных вакансий. Объемная проводимость всех фаз при температуре ниже 600°C во влажной атмосфере ($\lg_{\text{pH}_2\text{O}}=-1,9$) выше, чем в сухой ($\lg_{\text{pH}_2\text{O}}=-4,5$) из-за захвата воды и заполнения структурных вакансий гидроксильными ионами (образование межузельных протонов с точки зрения квазихимии). Так как протоны обладают более высокой подвижностью, чем кислородные ионы, то закономерно возрастает и электропроводность.

1. R. Haugrud. Defects and transport properties in $\text{Ln}_6\text{WO}_{12}$ ($\text{Ln}=\text{La}$, Nd , Gd , Er) // *Solid State Ionics*, №178, 2007. p.555–560.

2. A. Magraso, J.M. Polfus, C. Frontera, J. Canales-Vazquez, L. Kalland, C.H. Hervoches, S. Erdal, R. Hanneke, S.S. Islam, T. Norby and R. Haugrud. Complete structural model for lanthanum tungstate: a chemically stable high temperature proton conductor by means of intrinsic defects // *J. Mater. Chem.*, №22, 2012. p.1762-1764.